

Государственный
ордена Трудового Красного Знамени
проектный и научно-исследовательский
институт промышленности
синтетического сырья
ГИПРОКАУЧУК

ПРИКАЗ

30.12.87 № 226

Москва

Введены в действие
РМК-II-87
(OI - технология).

В целях систематизации требований к проектированию обогревающих спутников, унификации проектных решений, а также изготовления проектной документации машинным способом с использованием ВМС техническим отделом совместно с отделом коммуникаций института разработаны "Временные указания по проектированию систем обогрева технологических трубопроводов горячей водой, паром и паровым конденсатом - РМК-II-87".

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 1 января 1988 г. "Временные указания по проектированию систем обогрева технологических трубопроводов горячей водой, паром и паровым конденсатом "РМК-II-87".
2. Утвердить нормали НТ 100-87, НТ 101-87 и НТ 102-87 на химитные пайбы и крепления водяных и паровых коллекторов.
3. Указания "РМК-II-81" считать утратившими силу.

Директор Гипрокаучука

Гинзбург

А.П.Никандров

Д.П.Русаков.
Лист ГОИ-14/1.

Приложение к приказу № 226
30.12.87.

Государственный орден Трудового
Красного Знамени проектный и научно-
исследовательский институт промыш-
ленности синтетического каучука

ГИПРОКАУЧУК

Утверждает:

Главный инженер Гипрокаучука

Б.А.Андреев
Б.А.Андреев

1987г.

ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ

по проектированию систем обогрева техноло-
гических трубопроводов горячей водой, паром
и паровым конденсатом.

РМК - II - 87

Начальник техотдела *Даргат* Д.Н.Рохлин

Зам. начальника отдела
коммуникаций *Т.В.Катуневко* Т.В.Катуневко

1987 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Предисловие	4
2. Общие положения	4
3. Расчетные таблицы водяных и паровых обогревающих спутников	7
4. Описание схем водяных и паровых обогревающих спутников	18
5. Система регулирования теплоспутников. Расчет и установка дроссельных вайб	19
6. Изолационные конструкции продуктопроводов, обогреваемых спутниками	20

Приложение.

1. Схема водяных обогревающих спутников со специализацией деталей трубопроводов	22
2. Схема паровых обогревающих спутников со спецификацией деталей трубопроводов	35
3. Гайка химитная для систем обогрева трубопроводов НТ-100-87	42
4. Крепление водяных коллекторов $d_y 50 \times d_4 80$ НТ-101-87	43
5. Крепление паровых коллекторов $d_y 50 \times d_y 15$ НТ-102-87	44

1. ПРЕДИСЛОВИЕ.

- 1.01. Указания по проектированию систем обогрева технологических трубопроводов горячей водой и паром (РМК-11-87) составлены на основании строительных норм и правил Госстроя СССР, правил Госгортехнадзора по устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.
- Основной целью "указаний" является систематизация требований к проектированию трубопроводов и унификация проектных решений, а также изготовление проектной документации машинным способом с использованием ЭВМ.
- 1.02. "Указания" устанавливают требования к проектированию и монтажу трубопроводов пара, парового конденсата и горячей воды, используемых в качестве обогревающих спутников, а также регламентируют условия выбора и применения труб и деталей трубопроводов, трубопроводной арматуры и основных материалов для их изготовления.
- Аналогичные решения могут быть применены при использовании в качестве теплоносителя антифриза.
- 1.03. В работе приводятся конструктивные решения узлов подключения водяных и паровых спутников с использованием менее дефицитной арматуры, уменьшением количества фланцевых соединений и блочной заготовки распределительных и сборных коллекторов.
- 1.04. "Указания" являются обязательными для всех подразделений Гипрокачука при проектировании систем обогрева технологических трубопроводов внутри производственных зданий, сооружений, а также для осуществления межцеховых связей.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

- 2.01. На предприятиях промышленности синтетического каучука и нефтехимии по технологическим трубопроводам транспортируются продукты, которые могут требовать обогрева: в целях поддержания постоянной (заданной) температуры продукта на всем протяжении трубопровода, избежания замерзания, конденсации паров и т.п.

- 2.02. В качестве теплоносителя для обогрева технологических трубопроводов, может применяться теплофикационная вода от ТЭЦ по температурному графику 150-70°C, водяной пар или антифриз с температурой $t_{\text{нач.}} + 110^{\circ}\text{C}$ от самостоятельной бойлерной. Для более полного использования тепла рекомендуется использовать паровой напорный конденсат с температурой 90°C или горячую воду от производств.
- 2.03. График регулирования температуры теплофикационной воды с ТЭЦ в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха устанавливается энергосистемой.
- 2.04. В указаниях приводятся необходимые данные для выбора водяных спутников при использовании в качестве теплоносителя как горячей воды с постоянной температурой 150°C от специальной бойлерной или от системы промышленной теплофикации, так и горячей воды с температурой 90-70°C, получаемой за счет вторичных энергетических ресурсов в цехах.
Приводятся данные по применению в качестве теплоносителя в обогревающих спутниках водяного пара и парового конденсата (кн) после станций перекачки непрерывного действия.
- 2.05. По назначению обогрева технологические трубопроводы разделяются на три группы:
в первую группу включаются продуктопроводы, требующие сохранения температуры продукта по всей длине не ниже +15°C и факельные трубопроводы с обеспечением температуры не ниже +5°C.
Во вторую группу включаются продуктопроводы, для которых требуется сохранение температуры продукта не ниже +30°C.
В третью группу включаются продуктопроводы, требующие сохранения температуры продукта выше +50°C, в т.ч. трубопроводы с высокой температурой застывания транспортируемых продуктов.
- 2.06. На основе анализа результатов тепловых расчетов обогреваемых трубопроводов определено:
- а) продуктопроводы первой группы следует обогревать теплофикационной водой по графику 150-70°C с регулированием температуры воды в зависимости от окружающего воздуха, горячей водой или паровым конденсатом с температурой 90-70°C.
 - б) продуктопроводы второй и третьей группы следует обогревать теплоносителем с постоянной температурой 150-110°C

от специальной бойлерной. В случае нецелесообразности устройства отдельно стоящей бойлерной и при необходимости сохранения высокой температуры продукта (40–80°C) допускается в качестве теплоносителя в обогревающих спутниках применять пар.

- 2.07. Термовой режим (диаметр и количество обогревающих спутников, расход греющей среды, толщина изоляции) для трубопроводов I, II и III групп приведен в таблицах I + 8. Кроме этого, для трубопроводов III группы, требующих сохранения конечной температуры выше +30°C, а также во всех случаях применения в качестве теплоносителя антифриза, для определения диаметра и количества спутников, расхода греющей среды и толщины изоляции следует использовать программу T-30(EC) "Расчет трубопровода с обогревающими спутниками. Обогрев жидким теплоносителем".
- 2.08. Присоединение водяных спутников (и систем обогрева шкафов КИА) к тепловым сетям на наружных установках допускается осуществлять до максимальной отметки 40 метров (относительно 0).
- 2.09. Присоединение спутников (и шкафов КИА), расположенных на отметках выше 40 м и надлежит увязывать в каждом отдельном случае с пьезометрическим графиком давлений в тепловых сетях объекта.
- 2.10. При использовании на обогрев напорного конденсата (в первую очередь в цехах) потери давления в обогревающих спутниках (20 м.в.ст.) должны учитываться при определении напора насосов в СИК с учетом гидравлического сопротивления разветвленной сети конденсатопроводов предприятия.
- 2.11. Для изготовления проектной документации машинным способом необходимо указывать условные обозначения, присвоенные схемам обогрева в соответствии с приложениями I и 2 РМК-II-87, также приведенные в таблице 7 II части ТУ НТ-83. При применении в качестве теплоносителя антифриза или парового конденсата обозначение подпиточных и сборных коллекторов должно применяться аналогично водяному обогреву. Пример обозначения схемы:
КИ IX ВР5; КИ IX ПС3
где: "КИ" – машинный индекс коллектора
"В" – водяной обогрев

"П" - паровой обогрев
"Р" - распределительный коллектор
"С" - сборный коллектор
цифра обозначает количество спутников.

3. РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ ВОДЯНЫХ, ПАРОВЫХ И КОНДЕНСАТНЫХ ОБОГРЕВАЮЩИХ СПУТНИКОВ.

3.01. Таблицы №№ 1,2,3 и 4 (трубопроводы I группы) составлены для длии обогреваемых участков равных 1000 м, 750 м, 500 м, 250 м и 100 м.

В таблицах приведены расходы греющей воды и толщины изоляции в зависимости от диаметра трубопровода и расчетной температуры окружающего воздуха -20°C , -30°C и -40°C , а также указаны конечные температуры воды, обеспечивающие заданную температуру продукта не выше 15°C .

Расчеты водяных спутников производились также и для наихудших условий обогрева, т.е. при температуре обогревающей воды 45°C и температуре окружающего воздуха 10°C .

Проведенные расчеты показали, что для обогрева трубопроводов первой группы может быть применена или теплофиксационная вода, или горячая вода, или конденсат в температурой 90°C , который могут использоваться при длине обогреваемого участка до 750 м и диаметре трубопровода до 500 мм.

Для трубопроводов диаметром от 426 мм до 820 мм использование парового конденсата или горячей воды $90-70^{\circ}\text{C}$ для обогрева трубопроводов целесообразно только для коротких участков (простяженность до 100 м), где 2 обогревающих спутника засыпаются (ход воды туда-обратно).

Расчеты производились, исходя из условия, что гидравлические потери давления в спутнике по трассе не превышают 20 м.в.ст. В спутниках для продуктопроводов диаметром 325 + 720 мм при начальной температуре греющей воды 150°C в конце участка температура воды равняется $+100^{\circ}\text{C}$, вместо 70°C по температурному графику.

Однако, учитывая, что расход воды для обогрева этих трубопроводов составляет всего 3-4% от общего расхода теплофиксационной воды по предприятию, повышение температуры воды в общем обратном водоводе не будет превышать 1°C и практически не влияет на условия работы всей теплофиксационной системы.

Технико-экономические расчеты показали нецелесообразность применения для этих трубопроводов других конструктивных решений, например, с двумя обогревающими спутниками, так как это приводит к неестественному увеличению расхода тепла, удорожанию обогревающих спутников и изоляции, поэтому в настоящей работе конструкции с двумя спутниками рекомендуется применять только для обогрева факельных трубопроводов диаметром 820 мм и 1020 мм.

При выборе длины обогреваемого участка рекомендуется принимать максимальную длину равную 1000 м. В случае протяженности трубопроводов более 1000 м (например 1500 м) длину подпитки следует производить через 1000 м и 500 м, а толщину изоляции принимать одинаковую, как для участка 1000 м.

Длины обогревающих участков 750 м и 500 м следует применять только в случае общей протяженности трубопроводов меньше 1000 м.

- 3.02. Таблицы № 5,6 и 7 (продуктопроводы 2 группы) составлены для участков трубопроводов длиной 1000 м, 750 м и 500 м, обогреваемых горячей водой.

В таблицах приведены также расходы горячей воды, толщины изоляции в зависимости от диаметра трубопровода и расчетной температуры окружающего воздуха -40°C , -30°C и -20°C . Для этой группы предложены также прямые конструкции с одним обогревающим спутником.

При определении максимальной температуры продукта температура окружающего воздуха принята 10°C .

- 3.03. Таблица № 8 составлена для продуктопроводов 2 и 3 группы длиной 250 м, обогреваемых паром.

- 3.04. При необходимости более полного использования тепла конденсата водяного пара или воды (с конечной температурой ниже 70°C) допустимая длина обогревающих спутников, их количество, а также часовой расход теплоносителя определяются с помощью индивидуальных расчетов по программе Т-30 (ЕС).

ТАБЛИЦА № I

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ - ТЕПЛОФИКАЦИОННАЯ ВОДА $t = 150 + 70^{\circ}\text{C}$ выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов I группы при $t_{\text{нач.}} = 30^{\circ}\text{C}$,
 $t_{\text{кон.}} \geq 15^{\circ}\text{C}$ Протяженность расчетного участка $L = 1000 \text{ м.}$

№/п. п/п	Диаметр продук- топров.	Диаметр спутника	расчетная температура окружающего воздуха																							
			$t_{\text{o}} = -20^{\circ}\text{C}$						$t_{\text{o}} = -30^{\circ}\text{C}$						$t_{\text{o}} = -40^{\circ}\text{C}$											
			$d_{\text{пр.}}$	$d_{\text{сп.}}$	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	
			мм	мм	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	мл.мин/час	мм	мм	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	мл.мин/час	мм	°C	°C	т/час	м/с	мл.мин/час
I	57	25/21	40	17,6	83,4	54,6	0,31	0,30	29,6	40	17,0	79,5	61,1	0,38	0,35	33,7	60	17,4	84,1	61,7	0,38	0,35	33,5			
2	89	25/21	40	15,0	71,7	59,2	0,43	0,40	39,3	60	15,0	77,0	60,0	0,47	0,45	39,9	80	15,2	78,9	63,3	0,47	0,45	40,4			
3	108	32/28	40	17,4	73,7	63,2	0,57	0,35	49,2	40	15,6	69,2	68,4	0,68	0,40	55,2	60	18,1	75,8	70,6	0,68	0,40	53,7			
4	159	32/28	60	17,3	72,2	67,2	0,68	0,40	56,0	60	16,1	67,6	72,5	0,81	0,50	62,6	80	16,7	70,7	75,0	0,81	0,50	63,4			
5	219	32/28	80	16,5	67,2	69,9	0,81	0,50	64,9	100	15,7	67,8	73,5	0,89	0,56	68,1	120	13,0	67,5	74,1	0,93	0,55	70,6			
6	273	45/41	40	15,0	50,2	82,5	2,16	0,50	145,0	60	18,2	58,1	95,0	2,16	0,50	119,0	60	16,1	52,8	72,1	2,16	0,50	168,0			
7	325	45/41	40	15,9	42,3	97,5	2,69	0,65	141,4	60	15,5	49,7	90,1	2,16	0,50	129,6	80	18,7	53,9	95,2	2,38	0,55	130,5			
8	426	45/41	60	16,1	42,2	95,7	2,69	0,65	146,1	80	15,8	45,4	96,1	2,69	0,65	145,2	100	15,0	46,8	97,2	2,69	0,65	146,5			
9	530	57/52	60	16,0	39,9	101,6	3,88	0,60	188,0	80	17,3	43,2	102,0	3,88	0,60	186,0	100	15,4	45,8	100,0	3,88	0,60	192,8			
10	630	57/52	80	17,0	39,9	99,1	3,88	0,60	197,8	100	16,9	40,7	104,6	4,53	0,70	205,5	120	15,9	40,7	106,7	4,86	0,75	210,2			

факельные трубопроводы при $t_{\text{нач.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{пр.}} \geq 50^{\circ}\text{C}$

II	630	57/52	60	9,4	30,8	96,2	3,88	0,60	209,1	80	8,0	33,3	96,3	3,88	0,60	208,8	100	6,2	34,4	96,0	3,88	0,60	209,9
I2	720	57/52	60	6,4	30,0	99,8	4,53	0,70	227,3	80	5,6	30,0	102,4	4,86	0,75	231,2	120	7,3	32,4	101,1	4,53	0,70	217,9
I3	820	2x57/52	60	7,2	40,5	75,9	9,06	0,70	671,6	80	6,1	44,9	76,4	9,06	0,70	667,2	100	6,4	47,7	80,0	9,72	0,75	680,0
I4	1020	2x57/52	80	6,4	37,9	77,0	9,70	0,75	708,8	120	6,4	45,9	75,5	9,06	0,70	675,2	150	6,3	42,2	78,3	9,72	0,75	690,2

Примечание. $t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка (указана минимальная из температур, подсчитанная при $t_{\text{в.}}^{\text{ нач.}} = 45^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{o}} = 10^{\circ}\text{C}$ или $t_{\text{в.}}^{\text{ нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{расчетных}}$) $t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$ - максимально возможная температура продукта в начале расчетного участка, подсчитанная при $t_{\text{в.}}^{\text{ нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих t_{o}

ТАБЛИЦА № 2

выбора водяных спутников для обогрева
производственных групп при $t_{\text{пр.}} = 30^{\circ}\text{C}$
 $t_{\text{кон.}} \geq 15^{\circ}\text{C}$

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ-ТЕМПЕРАЦИОННАЯ ВОДА $t = 150 - 70^{\circ}\text{C}$ Протяженность расчетного участка $L = 750$ м.

№/п	Диаметр продукта проводка	Диаметр спутника	Расчетная температура окружающего воздуха.																								
			$t_{\text{a}} = -20^{\circ}\text{C}$					$t_{\text{a}} = -30^{\circ}\text{C}$					$t_{\text{a}} = -40^{\circ}\text{C}$														
			$d_{\text{пр.}}$	$d_{\text{сп.}}/d_{\text{пр.}}$	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}$	$t_{\text{max.}}$	$t_{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}$	$t_{\text{max.}}$	$t_{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}$	$t_{\text{max.}}$	$t_{\text{кон.}}$		
			мм	мм	°C	°C	°C	°C	°C	т/час	м/сек	м/час	мм	°C	°C	°C	°C	т/час	м/сек	м/час	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	м/час
I	57	25/21	40	18,1	83,2	60,5	0,26	0,25	23,2	40	19,1	79,3	66,0	0,31	0,30	26,1	40	19,9	75,5	73,0	0,38	0,35	29,1				
2	89	25/21	40	17,4	71,6	65,2	0,36	0,35	30,7	40	15,8	66,9	70,4	0,43	0,40	34,5	60	17,5	72,7	71,9	0,45	0,40	33,8				
3	108	32/28	40	18,1	73,6	70,3	0,48	0,30	38,7	40	18,8	69,1	74,3	0,57	0,35	42,9	40	17,2	64,5	79,9	0,67	0,40	47,4				
4	159	32/28	40	16,9	60,0	76,2	0,67	0,40	50,0	60	19,0	67,5	81,8	0,76	0,45	49,7	60	15,4	62,8	80,6	0,76	0,45	52,8				
5	219	32/28	60	17,1	59,3	79,8	0,85	0,50	56,8	80	15,9	62,1	79,8	0,85	0,50	56,7	80	18,2	62,2	82,0	0,85	0,50	57,5				
6	273	45/41	40	16,4	50,1	87,5	1,45	0,35	90,7	40	16,7	44,2	99,8	2,07	0,50	104,0	60	16,6	52,7	92,9	1,65	0,40	94,6				
7	325	45/41	40	16,2	42,2	95,9	1,95	0,45	105,4	60	17,6	49,7	96,0	1,95	0,45	100,1	60	15,4	44,0	101,6	2,28	0,55	110,2				
8	426	45/41	60	18,2	42,2	100,5	2,28	0,55	118,8	60	15,5	35,7	109,1	3,10	0,75	126,2	80	15,8	39,4	108,6	2,98	0,72	123,8				
9	530	57/52	60	18,1	39,8	103,8	3,24	0,50	149,8	60	15,9	33,2	114,4	4,74	0,70	168,5	80	15,4	43,9	101,6	4,74	0,70	165,0				
10	630	57/52	60	16,8	30,8	116,2	5,18	0,80	175,1	80	17,5	33,3	117,5	5,38	0,83	174,5	100	16,8	34,5	117,5	5,38	0,83	174,1				

закельные трубопроводы при $t_{\text{из. нач.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{из. кон.}} = 50^{\circ}\text{C}$

II	630	57/52	40	6,9	30,0	113,5	5,18	0,80	189,0	60	7,0	30,0	110,0	4,53	0,70	181,0	80	9,2	30,0	114,7	5,18	0,80	182,8
I2	720	57/52	60	7,0	30,0	101,5	3,56	0,55	172,8	80	8,6	30,0	110,0	4,53	0,70	181,0	100	5,9	30,0	102,0	3,56	0,55	271,0
I3	820	2x57/52	40	4,9	30,0	90,5	10,4	0,80	617,0	60	6,7	33,9	92,2	10,4	0,80	599,2	80	7,7	38,8	93,2	20,36	0,80	588,4
I4	1020	2x57/52	60	5,8	30,0	89,9	10,4	0,80	622,4	100	7,8	30,3	89,6	9,06	0,70	572,4	120	8,2	39,9	92,4	10,36	0,80	596,4

Примечание. $t_{\text{из.}}^{\min}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка (указана минимальная из температур, подсчитанная при $t_{\text{из. нач.}} = 45^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{из.}} = 10^{\circ}\text{C}$ или $t_{\text{из. нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{из.}}$ расчетных). $t_{\text{из.}}^{\max}$ - максимальная возможная температура продукта в начале расчетного участка, подсчитанная при $t_{\text{из. нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{из.}}$.

ТАБЛИЦА № 3

выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов I группы при
 $t_{\text{нч.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{кон.}} = 15^{\circ}\text{C}$
 $t_{\text{пр.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{пр.}} = 15^{\circ}\text{C}$

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ-ТЕПЛОФИКАЦИОННАЯ ВОДА $t = 150 - 70^{\circ}\text{C}$
Протяженность расчетного участка $L = 500 \text{ м.}$

№ п/п	Диаметр продук- топро- вода.	Диаметр спутника	Расчетная температура окружающего воздуха																							
			$t_{\text{о.}} = -20^{\circ}\text{C}$						$t_{\text{о.}} = -30^{\circ}\text{C}$						$t_{\text{о.}} = -40^{\circ}\text{C}$											
			$d_{\text{пр.}}$	$d_{\text{ш/дш}}$	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{в.}}^{\text{кон.}}$	G	W	Q	
			мм	мм	°C	°C	°C	°C	т/час	м/сек	макс. темп. час	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	макс. темп. час	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	макс. темп. час	
I	57	25/21	40	19,2	82,8	70,8	0,21	0,20	16,5	40	20,0	78,8	65,8	0,21	0,20	17,5	40	20,8	75,1	74,1	0,26	0,25	19,7			
2	89	25/21	40	17,7	71,1	68,7	0,26	0,25	21,0	40	18,0	66,6	74,1	0,31	0,30	23,6	40	16,6	62,6	80,8	0,43	0,40	26,2			
3	108	32/28	40	18,1	73,1	70,0	0,32	0,20	25,9	40	19,1	68,7	77,6	0,40	0,25	29,3	40	19,4	64,2	83,4	0,48	0,30	32,4			
4	159	32/28	40	17,3	60,5	79,7	0,48	0,30	34,2	40	15,2	55,3	83,6	0,57	0,35	87,6	40	15,0	50,0	94,3	0,76	0,45	42,4			
5	219	32/28	40	16,1	46,9	88,4	0,73	0,45	44,8	60	18,7	53,9	102,3	0,97	0,60	46,3	60	17,7	48,4	99,8	0,97	0,60	48,8			
6	273	45/41	40	16,6	49,8	90,4	1,04	0,25	61,8	40	17,3	44,0	101,5	1,45	0,36	70,3	60	18,6	52,5	97,7	1,24	0,30	64,9			
7	325	45/41	40	18,1	42,1	100,0	1,45	0,35	72,4	40	15,0	35,6	108,5	1,95	0,45	80,8	60	18,5	43,9	112,5	2,07	0,50	77,7			
8	426	45/41	40	15,4	30,0	115,2	2,60	0,60	90,6	60	16,1	35,6	110,6	2,16	0,50	85,1	60	15,2	30,0	122,6	3,52	0,85	95,5			
9	530	57/52	40	14,7	30,0	119,0	3,88	0,60	120,4	60	19,5	33,1	122,2	4,20	0,65	117,2	80	17,8	37,0	115,6	3,24	0,60	111,3			
10	630	57/52	60	18,9	30,8	121,4	4,20	0,65	120,5	80	17,3	33,2	117,1	3,56	0,55	116,9	80	15,0	30,0	126,5	5,5	0,85	129,2			

Факельные трубопроводы $t_{\text{нч.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{пр.}} = 30^{\circ}\text{C}$

II	630	57/52	40	7,9	30,0	116,8	3,88	0,60	128,9	60	7,9	30,0	112,1	3,24	0,50	122,6	60	4,3	30,0	121,9	4,86	0,75	136,2
I2	720	57/52	60	10,5	30,0	112,1	3,24	0,50	122,6	60	6,5	30,0	123,4	5,18	0,80	137,9	80	6,8	30,0	123,6	5,18	0,80	136,9
I3	820	2x57/52	40	7,0	30,0	97,0	8,12	0,60	129,0	60	12,2	33,8	104,7	9,5	0,70	428,9	60	6,4	30,0	107,3	10,82	0,80	426,1
I4	1020	2x57/52	60	7,5	30,0	94,8	7,76	0,60	128,0	80	6,4	31,0	95,0	7,77	0,60	427,0	80	4,8	30,0	108,2	11,6	0,90	486,6

Примечание. $t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$ — минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка (указана минимальная из температур, подсчитанная при $t_{\text{нч.}} = 45^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{о.}} = 10^{\circ}\text{C}$ или $t_{\text{нч.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{о.}}$ расчетных).

$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$ — максимально возможная температура продукта в начале расчетного участка, подсчитанная при $t_{\text{нч.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{о.}}$.

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ-ВОДА С ТЕМПЕРАТУРОЙ 90-70°C

ТАБЛИЦА № 4

выбора водяных спутников для обогрева

продуктопроводов I группы при

$t_{\text{нач}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{кон.}} = 14^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{пр.}} = 0^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{в.}} = 5^{\circ}\text{C}$

Протяженность расчетного участка $L = 250$ м.

№ п/п	диаметр продук- топро- вода.	диаметр спутника	расчетная температура окружающего воздуха																						
			$t_{\text{в.}} = -20^{\circ}\text{C}$					$t_{\text{в.}} = -30^{\circ}\text{C}$					$t_{\text{в.}} = -40^{\circ}\text{C}$												
			$d_{\text{пр.}}$	$d_{\text{в.}}$	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{в.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{в.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{min.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{max.}}$	$t_{\text{в.}}$	G	W	Q
			мм	мм	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	час	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	час	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	час
1	57	25/21	40	24,8	39,7	65,9	0,26	0,25	6,2	40	18,7	35,3	63,8	0,26	0,25	6,8	40	15,3	30,8	65,8	0,30	0,30	7,5		
2	89	25/21	40	15,8	32,0	60,5	0,26	0,25	7,7	40	14,7	30,0	68,5	0,41	0,40	8,8	60	15,3	28,9	63,6	0,40	0,40	8,9		
3	108	32/28	40	19,6	33,3	66,0	0,40	0,25	9,7	40	15,2	28,1	67,7	0,48	0,30	10,8	60	16,4	30,6	68,1	0,48	0,30	10,7		
4	159	32/28	40	15,8	24,2	72,9	0,73	0,45	12,5	60	15,3	26,0	71,1	0,65	0,40	12,2	80	15,3	26,0	72,8	0,73	0,45	12,6		
5	219	32/28	60	15,3	23,8	75,7	0,97	0,60	13,9	100	15,8	26,8	73,8	0,81	0,50	13,1	120	14,5	24,6	76,6	0,97	0,60	13,0		
6	273	45/41	60	18,2	26,1	74,7	1,24	0,30	18,9	80	17,1	26,0	74,6	1,24	0,30	19,2	100	15,3	25,1	74,2	1,24	0,30	19,9		
7	325	45/41	60	14,7	21,3	75,9	1,45	0,35	20,4	100	16,0	25,2	73,9	1,24	0,30	20,0	120	14,5	23,3	75,5	1,45	0,35	21,0		

Протяженность расчетного участка $L = 100$ м.

8	426	2x45/41	60	17,0	30,0	68,8	2,48	0,30	27,7	60	14,5	30,0	74,7	4,36	0,60	26,5	80	14,7	30,0	74,2	4,96	0,60	29,0
9	530	2x57/52	60	16,8	30,0	70,5	3,88	0,30	36,7	80	15,7	30,0	70,5	3,88	0,30	36,7	100	15,9	30,0	70,4	3,88	0,30	37,0
10	630	2x57/52	60	14,6	30,0	75,5	7,76	0,60	35,0	80	14,6	30,0	76,1	9,04	0,70	63,0	120	14,3	30,0	69,9	3,88	0,30	39,0

бокальные трубопроводы при $t_{\text{пр.}}^{\text{ нач.}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{пр.}}^{\text{ кон.}} = 5^{\circ}\text{C}$

II	630	2x57/52	40	5,2	30,0	70,9	5,18	0,40	47,1	60	5,6	30,0	69,9	4,52	0,35	45,8	80	4,6	30,0	68,3	3,88	0,30	45,6
III	720	2x57/52	60	7,1	30,0	66,6	3,88	0,30	51,9	100	6,4	30,0	68,4	5,08	0,30	47,2	100	4,7	30,0	69,1	3,88	0,30	46,1
IV	820	2x57/52	80	8,4	30,0	66,7	3,88	0,30	51,2	100	5,6	30,0	68,2	3,88	0,30	53,5	120	4,4	30,0	68,8	3,88	0,30	43,5

Примечание. Для расчетных участков $L = 100$ м и 2-ми спутниками теплоноситель последовательно проходит оба спутника (туда и обратно).

ТАБЛИЦА № 5

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ - ВОДА ОТ БОЙЛЕРНОЙ $t_b^{\text{нач.}} = 150^{\circ}\text{C} = \text{Const.}$ выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов II группы при $t_{\text{пр}}^{\text{нач.}} = t_{\text{пр}}^{\text{кон.}} = 30^{\circ}\text{C}$ Протяженность расчетного участка $L = 1000\text{м.}$

№ п/п	Диаметр продукто- проводов	Диаметр спутника	Расчетная температура окружающего воздуха														
			$t_o = -20^{\circ}\text{C}$						$t_o = -30^{\circ}\text{C}$								
			$d_{\text{пр}}$	$d_{\text{сп}}$	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр}}^{\text{min}}$ °C	$t_{\text{пр}}^{\text{max}}$ °C	$t_b^{\text{кон.}}$ °C	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр}}^{\text{min}}$ °C	$t_{\text{пр}}^{\text{max}}$ °C	$t_b^{\text{кон.}}$ °C	G	W
	мм	мм	мм	мм					т/час	м/сек	т/час	мм	мм	мм	т/час	м/сек	т/час
1	57	25/21	60	31,0	101,8	70,7	0,38	0,35	30,1	100	31,7	107,4	70,2	0,38	0,35	30,2	
2	89	25/21	80	30,1	98,1	72,0	0,46	0,45	36,4	120	30,0	108,7	71,9	0,46	0,45	36,0	
3	108	32/28	60	32,7	95,9	78,6	0,68	0,40	48,4	80	31,6	100,5	78,2	0,68	0,40	48,6	
4	159	32/28	80	30,2	91,3	80,3	0,81	0,50	56,4	100	30,5	95,1	83,8	0,89	0,55	58,9	
5	219	32/28	120	30,0	89,7	84,3	0,97	0,60	63,8	140	30,0	92,9	87,9	0,97	0,60	60,5	
6	273	45/41	60	30,0	79,0	96,1	2,07	0,50	III,6	80	30,7	85,8	96,9	2,07	0,50	II9,9	
7	325	45/41	80	30,0	79,7	95,1	2,07	0,50	II7,3	100	32,2	84,7	100,6	2,38	0,55	II7,6	
8	426	45/41	100	31,7	76,7	102,4	2,69	0,65	II8,3	140	30,6	81,8	102,2	2,69	0,65	II8,7	
9	531	45/41	110	31,2	71,2	106,2	4,06	0,74	II9,9	120	30,0	77,6	107,7	4,21	0,65	II7,9	

Примечание. 1. $t_{\text{пр}}^{\text{min}}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка, подсчитанная при $t_b^{\text{нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих t_o , расчетных.

2. $t_{\text{пр}}^{\text{max}}$ - максимальна возможная температура продукта в начале расчетного участка.

2. При температуре окружающего воздуха минус 40°C , максимальную длину обогревающего спутника следует принимать равную 750 м. (См. л. 42)

ТЕПЛОСОСИТЕЛЬ-ВОДА ОТ БОЛЬШЕЙ $t_b^{\text{ нач.}} = 150^{\circ}\text{C} = \text{const}$

Протяженность расчетного участка $L = 750 \text{ м.}$

ТАБЛИЦА № 6
выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов II группы при
 $t_{\text{ нач.}} = t_{\text{ кон.}} = t_{\text{ пр.}} = 30^{\circ}\text{C}$

к н/п	диаметр преду- прото- вода	диаметр спутника	Расчетная температура окружающего воздуха																							
			$t_o = -20^{\circ}\text{C}$						$t_o = -30^{\circ}\text{C}$						$t_o = -40^{\circ}\text{C}$											
			$d_{\text{ пр.}}$	$d_{\text{ сп.}}$	$\delta_{\text{ из.}}$	$t_{\text{ пр.}}^{\text{ min}}$	$t_{\text{ пр.}}^{\text{ max}}$	$t_{\text{ кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{ из.}}$	$t_{\text{ пр.}}^{\text{ min}}$	$t_{\text{ пр.}}^{\text{ max}}$	$t_{\text{ кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{ из.}}$	$t_{\text{ пр.}}^{\text{ min}}$	$t_{\text{ пр.}}^{\text{ max}}$	$t_{\text{ кон.}}$	G	W	Q	
			мм	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	мм	°C	°C	°C	
1	57	25/21	40	32,4	95,8	77,9	0,36	0,35	26,2	40	31,7	95,9	83,7	0,43	0,40	28,7	60	30,0	101,0	79,2	0,36	0,35	25,4			
2	89	25/21	60	32,1	93,6	79,8	0,43	0,40	30,4	80	30,3	98,0	79,0	0,43	0,40	30,7	100	30,0	100,8	81,2	0,47	0,45	32,1			
3	108	32/28	40	30,2	87,7	84,2	0,65	0,40	42,6	40	31,1	87,9	93,7	0,85	0,50	47,5	60	30,3	95,0	88,6	0,73	0,45	44,7			
4	159	32/28	60	33,2	86,3	92,2	0,85	0,50	48,9	80	33,1	91,3	92,4	0,85	0,50	49,0	100	31,3	95,0	91,8	0,85	0,50	49,2			
5	219	32/28	100	31,2	88,5	90,0	0,89	0,55	52,9	120	30,0	89,7	93,0	0,97	0,60	55,3	140	30,0	82,9	95,2	0,95	0,60	52,0			
6	273	45/41	40	30,4	88,4	114,0	2,90	0,70	104,5	60	33,9	79,0	112,0	2,60	0,60	97,4	80	30,9	85,8	105,2	2,07	0,50	92,8			
7	325	45/41	60	33,4	72,6	112,2	2,69	0,65	101,9	80	33,4	79,7	110,3	2,60	0,60	103,0	100	33,4	84,8	110,4	2,60	0,60	103,5			
8	426	45/41	80	30,0	69,2	111,4	2,90	0,70	111,8	120	31,2	78,6	108,7	2,60	0,60	108,8	140	31,5	81,8	112,3	2,90	0,70	109,3			
9	530	57/52	80	30,3	67,6	115,2	4,20	0,65	146,3	100	30,0	73,3	115,2	4,20	0,65	146,1	120	32,4	79,5	117,9	4,53	0,70	145,4			
10	650	57/52	100	30,0	65,0	117,4	4,74	0,70	154,0	120	31,4	72,1	120,1	5,20	0,80	154,5	140	30,4	75,4	122,3	5,83	0,90	161,5			

Примечание. $t_{\text{ пр.}}^{\text{ min}}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка, подсчитанная при $t_b^{\text{ нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих t_o расчетных.

$t_{\text{ пр.}}^{\text{ max}}$ - максимально возможная температура продукта в начале расчетного участка.

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ-ВОДА ОТ БОЙЛЕРНОЙ $t_{\text{вн}}^{\text{ нач.}} = 150^{\circ}\text{C} = \text{const}$

Протяженность расчетного участка $L = 500 \text{ м.}$

ТАБЛИЦА № 7

выбора водяных спутников для обогрева
продуктопроводов II группы при
 $t_{\text{вн}}^{\text{ нач.}} = t_{\text{ кон.}} = 30^{\circ}\text{C}$
 $t_{\text{пр.}} = t_{\text{ кон.}} = 30^{\circ}\text{C}$

№ п/п	Диаметр продук- топро- вода. $d_{\text{пр.}}$	Диаметр спутника $d_{\text{вн}}$	Расчетная температура окружающего воздуха																							
			$t_{\text{вн}} = -20^{\circ}\text{C}$				$t_{\text{вн}} = -30^{\circ}\text{C}$				$t_{\text{вн}} = -40^{\circ}\text{C}$															
			$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{ min}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{ max}}$	$t_{\text{вн}}^{\text{ кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{ min}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{ max}}$	$t_{\text{вн}}^{\text{ кон.}}$	G	W	Q	$\delta_{\text{из.}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{ min}}$	$t_{\text{пр.}}^{\text{ max}}$	$t_{\text{вн}}^{\text{ кон.}}$	G	W	Q			
			мм	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	°C	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	°C	мм	°C	°C	°C	т/час	м/сек	°C		
1	57	25/21	40	34,9	95,2	81,8	0,26	0,25	17,7	40	34,0	95,4	87,0	0,31	0,30	19,6	40	32,4	95,5	91,2	0,36	0,35	21,3	40	32,4	95,5
2	89	25/21	40	51,4	85,8	87,6	0,37	0,35	23,6	40	30,0	86,0	93,8	0,46	0,45	26,2	60	31,1	93,6	92,3	0,43	0,40	25,0	60	31,1	93,6
3	108	32/28	40	33,4	87,5	90,0	0,48	0,30	29,1	40	32,4	87,6	95,6	0,59	0,35	32,2	40	33,1	80,0	105,0	0,79	0,45	35,7	40	33,1	80,0
4	159	32/28	40	32,2	77,0	103,8	0,85	0,50	39,1	40	30,9	55,8	III,8	I,13	0,70	43,3	60	30,9	85,4	105,3	0,89	0,55	39,8	60	30,9	85,4
5	219	32/28	60	30,6	75,7	101,6	0,89	0,55	43,1	80	32,9	62,3	106,1	0,97	0,60	43,4	80	30,0	57,3	108,6	I,13	0,70	47,0	80	30,0	57,3
6	273	45/41	40	30,0	68,3	112,6	I,86	0,45	69,6	40	30,5	68,4	125,8	2,60	0,60	78,8	60	30,6	79,1	116,0	2,07	0,50	70,5	60	30,6	79,1
7	325	45/41	40	31,0	61,9	127,7	3,73	0,90	83,1	60	32,3	72,6	120,8	2,60	0,60	75,9	100	31,0	79,7	115,2	2,07	0,50	72,0	100	31,0	79,7
8	426	45/41	40	31,4	63,1	113,6	2,07	0,50	74,9	80	30,6	69,2	124,2	3,25	0,75	83,8	100	31,1	74,5	124,8	3,32	0,80	83,6	100	31,1	74,5
9	530	57/52	60	30,7	59,9	131,1	6,09	0,90	114,8	80	30,2	67,6	126,7	4,74	0,70	110,2	100	30,8	73,2	126,9	4,74	0,70	109,4	100	30,8	73,2
10	630	57/52	80	30,6	60,0	130,8	6,09	0,90	117,1	100	30,3	65,9	130,7	6,09	0,90	117,0	120	30,0	70,2	131,7	6,48	1,00	118,2	120	30,0	70,2

Примечание. $t_{\text{пр.}}^{\text{ min}}$ - минимально возможная температура продукта в конце расчетного участка, подсчитанная при $t_{\text{вн}}^{\text{ нач.}} = 150^{\circ}\text{C}$ и соответствующих $t_{\text{вн}}^{\text{ кон.}}$.

$t_{\text{пр.}}^{\text{ max}}$ - максимальная возможная температура продукта в начале расчетного участка.

ТАБЛИЦА № 8
ТЕХНОСТИКИ- ПАР бага.
выбора паровых спутников для обогрева
продуктопроводов II и III групп.

Протяженность расчетного
участка $L = 250$ м.

№ п/п	d _{пр.}	d _н / d _{шн}	Температура продукта °С				
			40	50	60	70	80
	мм	мм	толщина изоляции в мм	расход пара т/час			
1	57	25/21	40 0,08	40 0,07	40 0,07	50 0,06	70 0,06
2	89	25/21	40 0,09	40 0,08	50 0,07	70 0,06	90 0,06
3	108	32/28	40 0,10	40 0,10	50 0,09	60 0,09	90 0,08
4	159	32/28	40 0,11	40 0,10	50 0,10	60 0,09	120 0,08
5	219	45/41	40 0,14	40 0,12	50 0,12	60 0,10	80 0,09
6	273	45/41	40 0,15	50 0,14	60 0,12	70 0,11	90 0,10
7	325	32/28	40 0,22	40 0,21	40 0,20	50 0,18	80 0,17
8	426	2x32/28	40 0,24	40 0,22	50 0,21	70 0,19	100 0,18
9	530	2x45/41	40 0,32	40 0,29	40 0,27	60 0,25	80 0,23
10	630	2x45/41	40 0,34	40 0,32	50 0,30	70 0,27	100 0,25

факельные трубопроводы

№ п/п	d _{пр.}	d _н / d _{шн}	Темпера- тура продукта		толщина изоляции	расход пара.
			мм	°С		
1	6,41	57/52	10	40	0,25	
2	720	57/52	10	40	0,25	
3	820	57/52	10	40	0,26	
4	1020	57/52	10	40	0,28	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ I + 8.

Обозначения	Размерность	Наименование
$t_{\text{в. нач.}}$	°С	Температура воды в начале расчетного участка
$t_{\text{в. кон.}}$	°С	Температура воды в конце расчетного участка
$t_{\text{пр. нач.}}$	°С	Температура продукта в начале расчетного участка
$t_{\text{пр. кон.}}$	°С	Температура продукта в конце расчетного участка
t_0	°С	Температура окружающего воздуха
$\delta_{\text{из.}}$	мм	Толщина изоляции
$d_{\text{пр.}}$	мм	Наружный диаметр продуктопровода
$d_{\text{в.}}$	мм	Наружный диаметр спутника
$d_{\text{вн.}}$	мм	Внутренний диаметр спутника
G	т/час	Расход воды в спутнике
W	м/сек	Скорость воды в спутнике
Q	тыс. ккал/час	Тепло, сообщаемое спутником
$t_{\text{пр. min}}$	°С	Минимальная температура продукта
$t_{\text{пр. max}}$	°С	Максимальная температура продукта

4. ОПИСАНИЕ СХЕМ ВОДНЫХ И ПАРОВЫХ СПУТНИКОВ.

4.1. Водяные спутники.

Для подключения спутников к водяным сетям разработаны два типа коллекторов: коллектор Ду 80 мм для подключения 5-6 водяных спутников, коллектор Ду 50 мм для подключения 2-4 водяных спутников. При необходимости подключения к водяным коллекторам более 8-ми спутников должны устанавливаться 2 и более параллельных коллектора.

Подача греющей воды осуществляется через распределительный коллектор, который должен располагаться в непосредственной близости от водовода тепловых сетей.

На распределительном коллекторе предусмотрены: вентиль, отключающий коллектор от тепловой сети, дренажный вентиль, вентиль для продувки спутников, бобышка для установки манометра. На самом спутнике устанавливаются отключающий вентиль, продувочный вентиль и дроссельная шайба.

Для отвода воды из спутников предусматривается сборный коллектор, подключаемый к обратному водоводу тепловой сети.

На сборном коллекторе предусмотрены: вентиль, отключающий коллектор от тепловой сети, дренажный вентиль, вентиль для продувки спутников, бобышка для установки манометра. На спутнике устанавливаются отключающий вентиль, продувочный вентиль и бобышка для установки термометра.

Кроме того, по трассе спутника во всех низших точках следует устанавливать спускники, а в верхних - воздушники для удаления воздуха.

Конструктивные решения системы обогрева трубопроводов горячей водой приведены в приложении № I.

4.2. Спутники с паровым конденсатом или антифризом.

Конструктивные решения спутников с паровым конденсатором или антифризом аналогичны системам обогрева трубопроводов горячей водой, приведенной в приложении № I.

4.3. Паровые спутники.

Для подключения спутников к паровым сетям разработан коллектор на 2-4 паровых спутника. Подача пара и возврат осуществляются через паровой распределительный и сборный коллекторы, на которых устанавливаются: вентили, отключающие коллекторы от тепловых сетей, дренажные вентили, вентили для продувки спутников, бобышки для установки манометров. На спутнике устанавливаются отключающие и продувочные вентили.

Кроме этого для отвода конденсата из сборного коллектора предусмотрена линия с отключающим вентилем.

Конструктивные решения системы обогрева трубопроводов водяным паром приведены в приложении № 2.

4.4 Конструкции крепления коллекторов к плошадкам и мостикам эстакад приведены в приложениях №4 и №5.

5. СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОСПУТНИКОВ. РАСЧЕТ И УСТАНОВКА ДРОССЕЛЬНЫХ ШАЙБ.

5.01. Во избежание нарушения гидравлической устойчивости системы водоводов, от которых питаются обогревающие спутники, а также для поддержания расчетного постоянного расхода греещой воды на каждом спутнике должна быть установлена дроссельная (расходная) шайба.

5.02. Диаметр дроссельной шайбы определяется по формуле (аналогично шайбам на вводах теплосетей к абонентам):

$$D_{\text{обр. шайбы}} = 10 \cdot \sqrt{\frac{G}{H_{\text{изб.}}}}$$

где: G - расход греещей воды на спутник в т/час, определяется из теплового расчета спутников

$H_{\text{изб.}}$ - потеря напора в дроссельной шайбе в м. вод. ст.

$H_{\text{изб.}} = H_{\text{нач.}} - H_{\text{кон.}} - \Delta h$ (м. вод. ст.)

$H_{\text{нач.}}$ - давление в подающем водоводе в точке подпитки спутника по пьезометрическому графику.

$H_{\text{кон.}}$ - давление в обратном водоводе в точке дренажа спутника по пьезометрическому графику.

Δh - гидравлические потери давления в спутнике по трассе (не более 20 м. вод.ст.)

В связи с тем, что определение по пьезометрическому графику $H_{\text{нач.}}$ и $H_{\text{кон.}}$ для каждого обогревающего спутника, ввиду большой разветвленности сети теплофикационных водоводов и присоединяемых к ней спутников представляет значительные трудности, а диаметр

дроссельной шайбы, устанавливаемой на каждом спутнике, должен определяться в процессе наладки всей системы теплофиксационных водоводов также, как обычно определяется диаметр шайб на теплофиксационных вводах в цехах, поэтому для каждого обогревающего спутника в спецификации предусматривается шайба с отверстием минимально-возможного диаметра ($d = 1,0$ мм), которое в процессе наладки рассверливается до размеров, обеспечивающих заданный расход воды.

5.03. Дроссельная шайба должна устанавливаться на каждом обогревающем спутнике со стороны распределительного коллектора.

На время продувки спутника воздухом или паром дроссельная шайба удаляется.

5.04. Для наладки и контроля за работой водяных спутников на каждом спутнике (в непосредственной близости от сборного коллектора) предусматривается установка термометра.

5.05. Для контроля давления воды в системе теплоспутников, на каждом коллекторе, как указывалось выше, предусмотрены штуцера для присоединения переносных манометров.

6. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОДУКТОПРОВОДОВ.

6.01. Для тепловой изоляции продуктопроводов, обогреваемых спутниками, применяются изделения из волокнистых материалов на синтетических связках (плиты, маты).

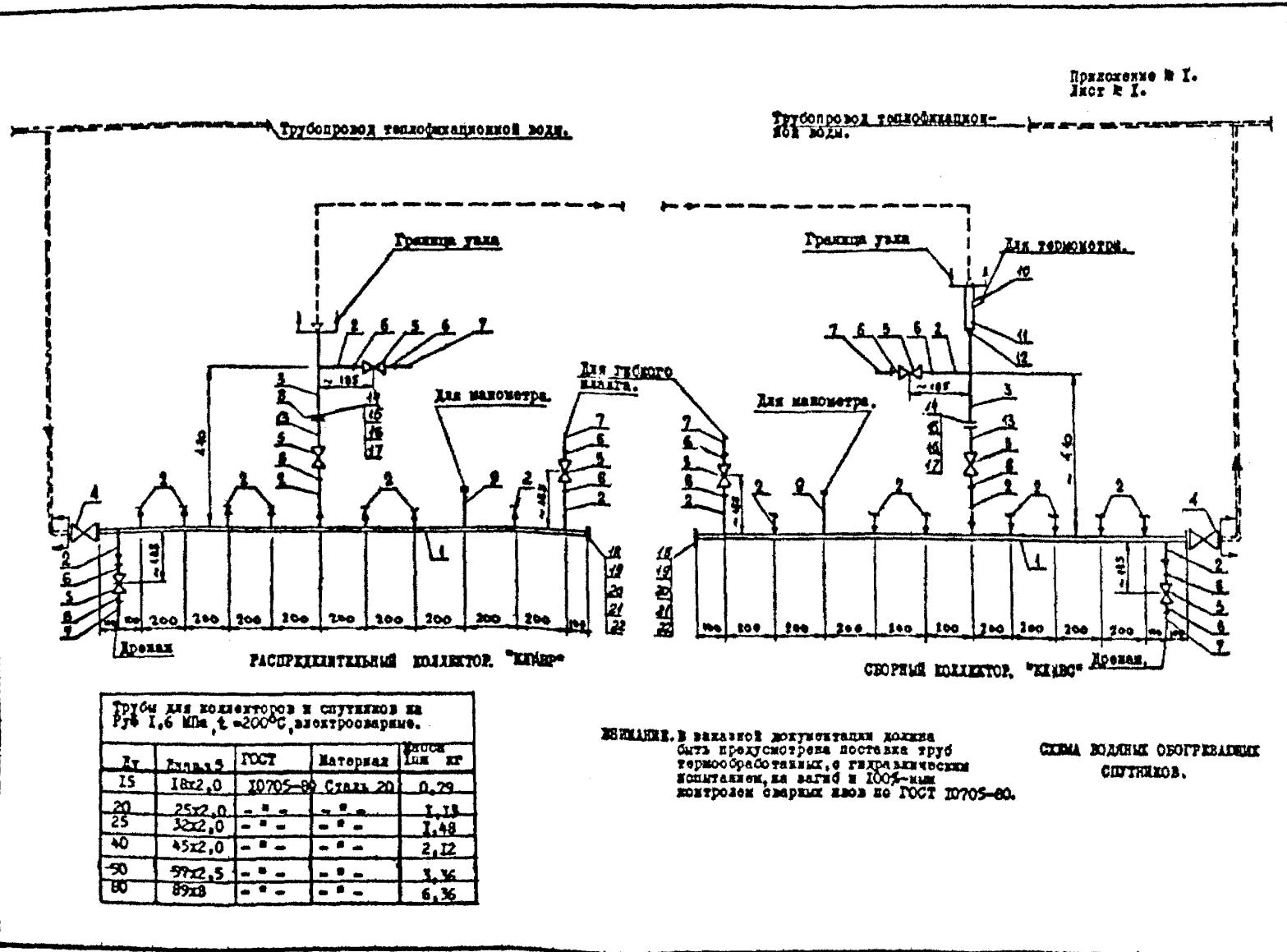
6.02. Обогреваемый продуктопровод должен прокладываться совместно с обогревающими спутниками в общей изоляционной конструкции, причем для лучшего использования теплоотдающей поверхности обогревающего спутника под спутник устанавливается подкладка из ировельной стали толщиной 0,63 - 0,7 мм (см. РМК-38-80 лист № 20).

6.03. В качестве покровного слоя изоляции применяются покрытия из листов алюминиевого сплава, тонколистовой оцинкованной стали, позволяющие выполнять монтаж изоляции индустриальными методами.

6.04. Для трубопроводов гуммированных, футерованных винилластом или поливинилом в целях сохранения гуммировки или футеровки на спутнике через 0,25 м. устанавливаются асбестовые колпаки

диаметром 100 мм и толщиной 5 мм. В местах фланцевых соединений продуктопровода предусматривается отвод трубопровода-спутника в сторону в горизонтальной плоскости.

6.05. Конструкция тепловой изоляции продуктопроводов с обогревающими спутникамисмотрите ПМК-30-40 листы №№ II,12,13.



Приложение № 1.
Лист № 1.

Трубопровод теплоизоляцион-

Трубопровод теплофиксационной воды.

Гражданин Узбек

Против угла

1 6 5 6 1

三

Трубы для коллекторов и спутников на
РУБ 1,6 МПа $t = 200^{\circ}\text{C}$ электросварные.

Л	Анализ	РОГТ	Материал	ПОЧВА ЛМН КР
15	1872,0	10705-89	Сланцы 20	0,79
20	2522,0	- - -	- - -	1,11
25	3222,0	- - -	- - -	1,48
40	4522,0	- - -	- - -	2,12
50	5712,5	- - -	- - -	1,16
60	8928	- - -	- - -	6,36

ЗАМЕЧАНИЕ. В заказной документации должна быть предусмотрена поставка труб термообработанных, с гидравлическими испытаниями, на загод и 100%-ный контролем сферных изгибов по ГОСТ 10705-80.

СХЕМА ВОДЯНЫХ ОБОГРЕВАЮЩИХ СЛУТЫКОВ.

Приложение I. Инст2

Спецификации на 2-4 водяных обогревателя скотника. Распределительный коллектор.

Спецификация на 2-4 волнистых обогревающих спутника. Распределительный коллектор.									
Ноз. №	Наименование	Масса	Мате- риал	Условное обозначение схемы					
				КЛМР2		КЛМР3		КЛМР4	
				Код.	Общ. масса, кг	Код.	Общ. масса, кг	Код.	Общ. масса, кг
1	Труба Ø 57x2,5 ГОСТ 10705-80	l = 900мм	3,05	Сталь 20	I	3,05	-	-	-
		l = 1100мм	3,7		-	-	I	3,7	-
		l = 1300мм	4,4		-	-	-	I	4,4
2	Труба Ø 25x3* ГОСТ 8733-74*	l = 100мм	0,16	Сталь 20	6	0,96	8	I,28	I0
3	Труба Ø 25x3 ГОСТ 8733-74	l = 200мм	0,32	Сталь 20	2	0,64	3	0,96	4
4	Балка Ø 15с22мн, ду50	24,2	Сталь углер.	I	24,2	I	24,2	I	24,2
5	Балка Ø 15с57дх (В4-160), ду20	3,75	Сталь углер.	6	22,5	8	30,0	I0	32,5
6	Нижняя прямой 100-20, нормаль Гидрокоаутика ВТ-02-75	0,035	Сталь 20	I0	0,95	I3	I,24	I6	I,52
7	Нижняя для крепления рукава Ру 2,5МПа, диаметр нормаль Гидрокоаутика ВТ-13-75	0,33	Сталь 20	4	I,32	5	I,65	6	I,98

Приложение I Инст

Приложение I Лист 4

Поз. №	Наименование	Масса 1 шт. кг	Мате- риал	Условное обозначение схемы			
				КЛКР2		КЛКР3	
				Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг
18	Фланец I-50-16 ГОСТ 12820-80	2,58	Сталь углер.	I	2,58	I	2,58
19	Болт М16x65,56 ГОСТ 7798-70*	0,14	Сталь 20	4	0,56	4	0,56
20	Гайка М16,5 ГОСТ 5915-70*	0,033	Сталь 20	4	0,13	4	0,13
21	Прокладка А-50-40 ГОСТ 15180-70	0,03	Паронит	I	0,03	I	0,03
22	Заглушка I-50-40 ГОСТ 26-II-07-85	2,2	Сталь углер.	I	2,2	I	2,2

Приложение 5

Приложение 2 Лист 6

Поз. №	Наименование	Масса 1 шт. кг	Мате- риал	Условное обозначение стяжки				
				КЛБС2		КЛБС3		КЛБС4
				Кол.	Оса. масса, кг	Кол.	Оса. масса, кг	Кол.
9	Установка штупера для отбора давления, нормаль Гипрокоатчка ВТ-63-84.	0,47	Сталь Углер.	1	0,47	1	0,47	1
10	Установка обоймы М27-2 для замера температуры, нормаль Гипрокоатчка ВТ-27-84.	1,02	Сталь №	2	2,04	3	3,12	4
11	Трубы Ø 57x2,5 $l = 150\text{мм}$ ГОСТ 13705-80	0,6	Сталь №	2	1,2	3	1,8	4
12	Перегородка Ø 57x5-25x3 ГОСТ 17378-83	0,3	Сталь №	2	0,6	3	0,9	4
13	Ниппель со свободным фланцем на привариваемом кольце 16-20, нормаль Гипрокоатчка ВТ-03-75.	1,33	Сталь №	2	2,66	3	4,0	4
14	Фланец I-20-I6 ГОСТ 11621-80	0,87	Сталь Углер.	2	1,74	3	2,51	4
15	Болт M22x50,56 ГОСТ 7798-70*	0,06	Сталь №	8	0,48	12	0,72	16

Приложение I Лист 7

Приложение I Лист 8Спецификация на 5-8 видинок
дистанционных спутников. Распределительный коллектор.

Ном. №	Наименование	Масса Исп. кг	Мате- риал	Условное обозначение схемы			
				КЛНР5		КЛНР6	
				06м. Исп. масса, кг	06м. Исп. масса, кг	06м. Исп. масса, кг	06м. Исп. масса, кг
1	Труса Ø 89x3 ГОСТ 10705-80	$\ell=1500\text{мм}$	9,54	-	9,54	-	-
		$\ell=1700\text{мм}$	10,81	-	10,81	-	-
		$\ell=1900\text{мм}$	12,08	-	-	12,08	-
		$\ell=2100\text{мм}$	13,36	-	-	-	13,36
2	Труса Ø 25x3 ГОСТ 8733-74	$\ell=100\text{мм}$	0,16	Сталь 20	I	1,92	2,24
3	Труса Ø 25x3 ГОСТ 8733-74	$\ell=200\text{мм}$	0,32	Сталь 20	I	1,92	2,24
4	Вентиль 15x22шк, Ду80	24,2	Сталь углер.	I	24,2	I	24,2
5	Вентиль 15x57шк (ВМ-160), Ду 20	3,75	Сталь углер.	I	45,0	52,5	60,0
6	Ниппель прямой 100-20, нормаль Гипролаука BT-02-75	0,095	Сталь 20	I	1,8	2,1	2,38
7	Ниппель для крепления рукава Ру 2,5 Мпа, Ду 20, нормаль Гипролаука BT-13-75	0,33	Сталь 20	-	2,31	2,64	2,97

Приложение I Лист 3

Спецификация на 5+8 волновых обогревателей спутников. Радиодиагностический коллектор.

Приложение I Лист 10

Спецификация на 548 водяных обогревающих спутников. Распределительный коллектор.

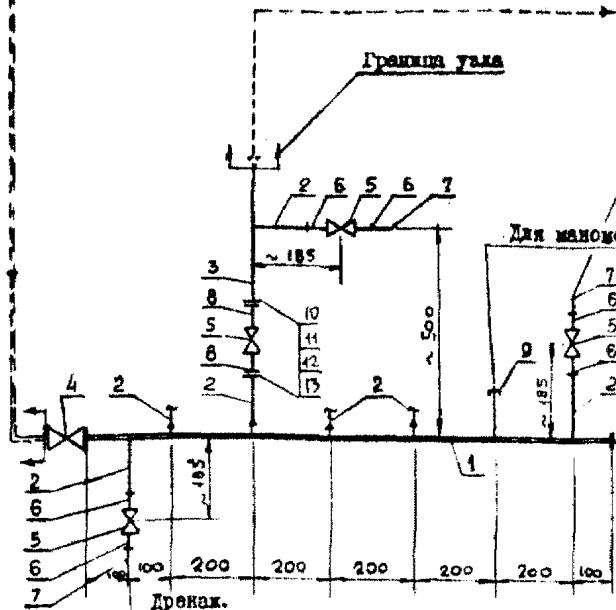
Приложение I . ЛистII

Специальная на 5-8 военных сбрасываемых спутников. Сборный коллектор.

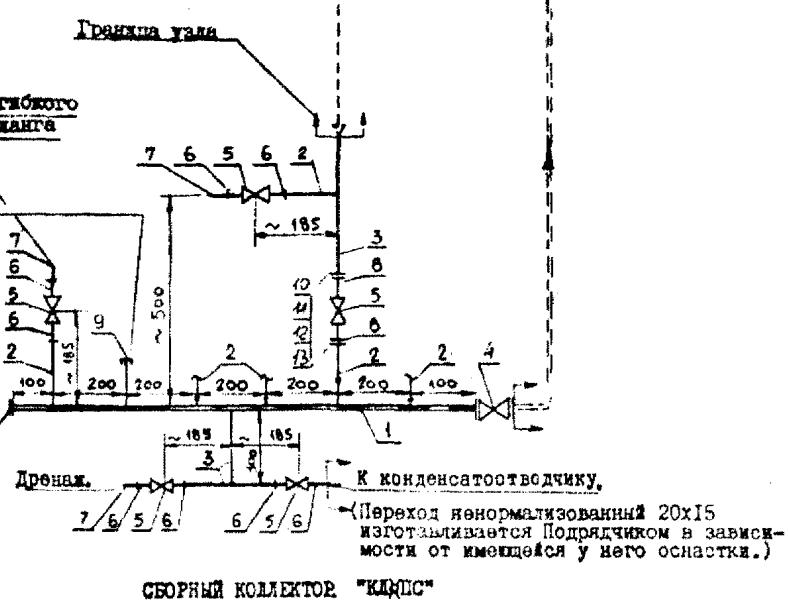
Спецификация на 548 водяных обогревающих спутников. Сборный коллектор.

Приложение I Лист 13

Трубопровод водяного пара.



Трубопровод водяного пара.



Трубы для коллекторов и спутников на Рум1,6 МПа, t=200°C, электросварные.

Ду	Диам.хS	ГОСТ	Материал	Масса 1 пм кг
15	18x2,0	10705-80	Сталь20	0,79
20	25x2,0	- * -	- * -	1,13
25	32x2,0	- * -	- * -	1,48
40	45x2,0	- * -	- * -	2,12
50	57x2,5	- * -	- * -	3,36

ВНИМАНИЕ. В заказной документации должна быть предусмотрена поставка труб термообработанных, с гидравлическим испытанием, испытанием на загиб и 100%-ным контролем сварных швов по ГОСТ 10705-80.

СХЕМА ПАРОВЫХ ОБОГРЕВАЮЩИХ СПУТНИКОВ.

Приложение 2 Лист 2

Бриллюен № 2 Ист 3

Приложение 2 Лист 4

Поз. №	Заменование	Масса 1 шт. кг	Испы- тыв.	Условное обозначение схемы			
				КДМР2		КДМР3	
				Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг
I5	Болт М16x55,56 ГОСТ 7798-70 ⁴	0,14	Сталь 25	4	0,56	4	0,56
I6	Гайка М16,5 ГОСТ 5915-70 ⁴	0,033	Сталь 20	4	0,13	4	0,13
I7	Бронзовая I-50-40 ГОСТ 15180-70	0,03	Бронза ИМК-1	I	0,03	I	0,03
I8	Заглушка I-50-40 ГОСТ 26-II-37-85	2,2	Сталь УПЛ-2	I	2,2	I	2,2

Приложение 2 Лист 5

Спецификация на 2+4 шаронок обогревающих спутника. Сборный коллектор.									
Поз. н	Наименование	Масса 1 шт. кг	Мате- риал	Условное обозначение схемы					
				КЛДС2		КЛДС3		КЛДС4	
				Эол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг	Кол.	Общ. масса, кг
1	Труба $\varnothing 57 \times 2,5$ ГОСТ 10705-80	$\ell = 900\text{мм}$	3,05	Сталь 20	I	3,05	-	-	-
		$\ell = 1100\text{мм}$	3,7		-	-	I	3,7	-
		$\ell = 1300\text{мм}$	4,4		-	-	-	-	I 4,4
2	Труба $\varnothing 25 \times 3$ ГОСТ 8733-74	$\ell = 100\text{мм}$	0,16	Сталь 20	5	0,8	7	I,12	9 I,44
3	Труба $\varnothing 25 \times 3$ ГОСТ 8733-74	$\ell = 300\text{мм}$	0,48	Сталь 20	4	1,92	5	2,4	6 2,88
4	Вентиль 15с22нк, Ду 50	24,2	Сталь углер.	I	24,2	I	24,2	I	24,2
5	Вентиль 15с657сх (ВМ-160), Ду20	3,75	Сталь углер.	7	26,25	9	33,75	II	41,25
6	Ниппель прямой 100-20, нормаль Гипрокоаучука ВТ-02-75	1,095	Сталь 20	10	0,95	I2	I,14	I4	I,33
7	Ниппель для крепления рукава Ру 2,5 Мп Ду 20, нормаль Гипрокоаучука ВТ-13-75	1,33	Сталь 20	4	1,32	5	1,65	6	1,98

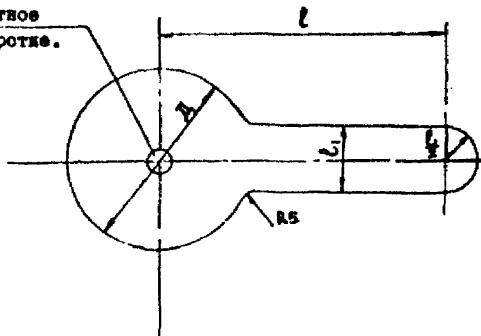
Приложение 2 Лист 6

Сепарация на 244 паровых обогревателей штучника. Сборный коллектор.

Приложение 2 Лист 7

Приложение №3.

Демпинговое
отверстие.



d_y	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
D	47	58	68	78	88	102	122	133	158	184	212
l	20	20	20	20	20	20	40	40	40	40	40
ℓ	80	100	120	140	160	180	190	200	210	230	250
МАССА кг.	0,05	0,06	0,07	0,08	0,1	0,12	0,18	0,25	0,32	0,4	0,5

Примечания:

1. Материал шайбы- сталь марки Ст3.

2. Толщина- 2 мм.

3. Шайба устанавливается во фланцевом соединении между фланцами
о гладкой уплотнительной поверхностью.

Приложение №3
Шайбы демпинговые

ИМЯ И ФИО	И.ДОК.	Л.ИМ.	Ч.И.О.	ПОДПИСЬ							

НП - 100-87

Шайбы демпинговые
для систем обогрева
трубопроводов.

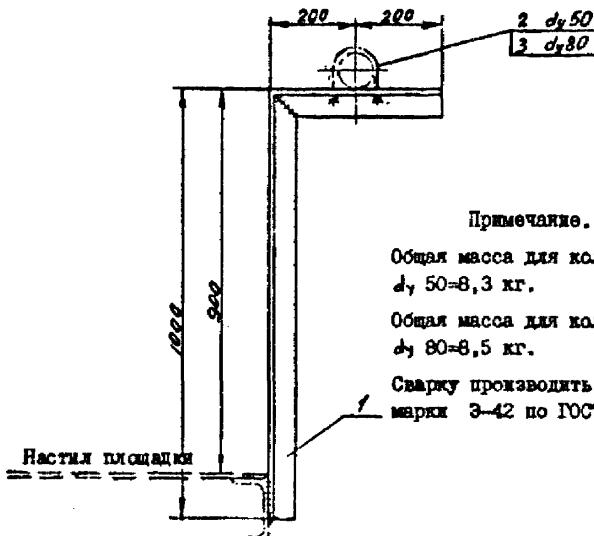
Стадия АИСК АИСКФ

Гидрокаучук
Технический отк.

НАЧ. ПО
Родион
Г.С.ПО
Русаков
С.И.ИЖ
Чурикова

Родион
Русаков
Чурикова

Приложение № 4



Примечание

Общая масса для коллектора
дл. 50=8,3 кг.

Общая масса для коллектора
д/у 80=8.5 кг.

Сварку производить электродами марки Э-42 по ГОСТ 9467-75.

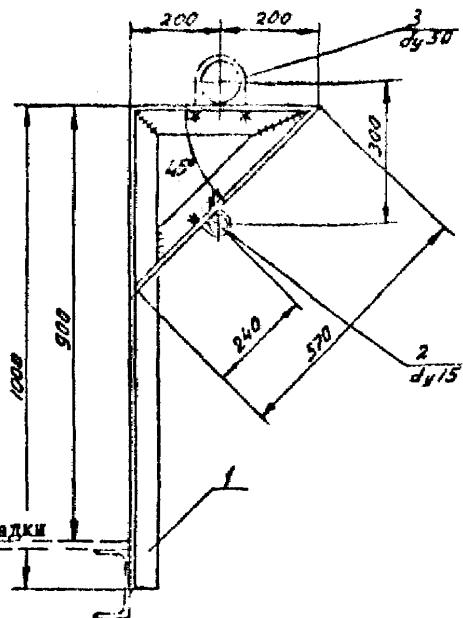
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса в кг.шт.	Материал
I	УТ-101-87	Уголок 63x63x8,2-1400 ГОСТ 8509-72	I	8,00	Ст.3
2		Опора подкранная бескор- пусная <u>015-2</u> <u>57</u> ГОСТ 14911-82	I	0,33	Ст.3
3		Опора подкранная бескор- пусная <u>015-3</u> <u>89</u> ГОСТ 14911-82	I	0,52	Ст.3

Ном. листа	Н-р АОК	Л-р АОК	ФИО -	Подпись

HT-101-87

Зак	Кратчайшее расстояние от центра вспышки до поглощающей области	Кратчайшее расстояние от центра вспышки до поглощающей области	Лучи	Лучи	Лучи
ЧИСЛО ПОДСЧЕТЫ ПОЛУЧЕННЫЕ ПОДСЧЕТЫ ПОЛУЧЕННЫЕ ПОДСЧЕТЫ ПОЛУЧЕННЫЕ	50	50	50	50	50

Приложение № 5



Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса в кг.шт	Материал
1	НТ-102-87	Уголок 63x63x6 ГОСТ 8509-72	1	11,27	Ст.3
2		Опора подвижная бескорпусная ОПБ-2-18 ГОСТ 14911-82	1	0,12	Ст.3
3		Опора подвижная бескорпусная ОПБ-2-37 ГОСТ 14911-82	1	0,33	Ст.3

Примечание. Общая масса - 11,8 кг.

Сварку производить электродами марки В-42 по ГОСТ 9467-75.

Нанесение	Маркировка	Сроки	Лист	Причина	Использование

НТ-102-87

Зам.		
шт. ОК	Крепление	шт. ОК
шт. ОК	подв. портала	шт. ОК
шт. ОК	коллекторов	шт. ОК
шт. ОК	диам. 50	шт. ОК
шт. ОК	диам. 15	шт. ОК

Крепление порталов
коллекторов
диам. 50 и диам. 15

Способ	Лист	Лист
	42	1
Эпоксидатик		